

“水土固共治”助推长江经济带生态保护与绿色发展

席北斗 李鸣晓 叶美瀛

(中国环境科学研究院, 北京 100012)

【摘要】农业面源污染作为非点源污染,是长江流域水体污染的重要来源之一。推进长江经济带农业面源污染治理,是加快长江经济带发展的重要政治任务。当前农业传统生产方式仍未发生根本转变,存在养殖污染重、复耕指数大、化肥农药使用不科学等问题,耕地质量下降与面源污染难控的矛盾十分突出,对水环境质量管理提出了严峻的挑战。郧阳区通过开展水土共治、发展环水有机农业的创新实践,探索出以绿色经济驱动农业面源污染治理和农业绿色发展的可持续发展模式,对助推长江经济带生态保护与绿色发展具有重要的示范意义。

【关键词】农业面源污染;水土固共治;有机农业;绿色发展

【中图分类号】X21 **【文献标志码】**A **【文章编号】**1673-288X(2019)04-0039-04

长江经济带作为我国经济实现高质量发展的重点区域,流域农业面源污染形势严峻。党中央、国务院高度重视长江生态环境保护工作,根据长江经济带发展座谈会指示精神,要推动长江经济带发展必须坚持共抓大保护、不搞大开发,坚持生态优先、绿色发展。

长江经济带是我国重要的粮油、畜禽等主产区,也是经济和人口相对集中、河流水系比较发达的区域。2018年,长江经济带粮食产量占全国的36.35%,蔬菜产量占全国的43.27%,猪肉产量占全国的49.28%。在农业、农村经济迅速发展的同时,农业面源污染问题也日益突出。由于化肥、农药等农业投入品过量使用,畜禽粪便、农作物秸秆等农业废弃物不合理处置等原因,致使土壤系统生态功能退化和水体污染,农业农村面源污染已是长江水体污染的重要来源之一。加快推进长江经济带农业农村面源污染治理,已经成为改善长江水质、修复长江生态环境、推动长江经济带高质量发展的迫切要求。目前,我国农业面源污染治理面临着管理体制不健全、机制创新缺失、市场不足、监管不力和全民参与程度低等问题。本文旨在总结国外流域面源治理经验的基础上,以湖北十堰市郧阳区为例,分析破解农业面源污染治理与农业绿色发展的创新举措及模式,总结助推长江经济带生态保护与绿色发展的经验。

1 国外流域农业面源污染治理经验做法

作者简介:席北斗,研究员,博士,博导,主要从事土壤和地下水污染防治与修复、固体废物污染防治与资源化等研究

文献格式:席北斗,李鸣晓,叶美瀛.“水土固共治”助推长江经济带生态保护与绿色发展[J].环境与可持续发展,2019,44(4):39-42.[XI Beidou, LIMingxiao, YE Meiying. Promoting ecological protection and green development for the Yangtze River Economic Belt by using water and soil co-governance model for reference [J]. Environment and Sustainable Development, 2019, 44(4): 39-42.]

我国对农业面源污染防治起步较晚，其综合治理仍处于先行先试阶段，存在系统性不足、长效运行机制缺失，公众参与、技术和人才支撑不足等问题。国外一些经验和做法具有借鉴意义。发达国家和地区通过将政府、农业生产者、企事业单位与社会公众广泛联合，“以法律为保障、以科学细致的研究支撑为基础、以多方协作机制为纽带、以市场为驱动力量”模式，多举措合力从根本上解决农业面源污染，在美国密西西比河、欧洲莱茵河和多瑙河，以及美加五大湖、美国切萨皮克湾等流域的污染治理实践取得了成功。

(1) 制定专门法律，出台激励政策。如欧盟颁布并实施《欧盟水框架指令》和《硝酸盐指令》，美国的《清洁水法》《联邦水污染控制法》《水污染交易政策》等，都一致认为流域管理的方法是农业面源污染管理的有效方式，以流域为单元进行多学科、多项目治理。同时，美国形成联邦与地方流域共治制度，并建立“重罚重奖”等制度推动实施。

(2) 强化市场主导，建立雨水径流交易机制、水质交易机制、营养物质减排交易机制、湿地银行等市场机制，最大化发挥市场资源优化配置优势，参与推动流域污染防治，解决资金短缺问题，推动环境与经济双受益。市场经济的大氛围，驱动实现了务实高效的污染治理体系。

(3) 科学贯彻流域面源污染治理的全过程。坚持以扎实的科学研究作为防治各环节的强大技术支撑，注重科学研究、科学决策和科学执行。建立流域数据服务系统，注重数据收集、整理分析和数据监测，制定明确的目标计划。建立环境大数据系统，保障实施环境数据“收集—处理—公开—技术支持”一体化全过程管理。科学详尽的大数据，为政府长远且可信的官方规划提供数据支撑，帮助市场主体更精确选择最佳措施，同时形成清晰乐观的市场发展数据，支撑了稳定的市场发展预期。

(4) 强化公众参与，加强政策、措施制定及实施的透明度。发达国家公众重视参与环境保护体制、规划等的制定、执行和审核监督全过程，政府定期发布数据并接受公众质询、组织公众参与听证等方式来保证公众的知情权、参与权和监督权。同时强化培训和教育，促进农民及公众行为改变，唤醒公众的社会责任感，让公众主动参与。

2 “水土固共治”——湖北郧阳创新实践

2.1 郧阳区的发展背景

2018年11月，国家发改委印发了《汉江生态经济带发展规划》，提出汉江生态经济带发展要共抓大保护、不搞大开发，确保“一库清水北送、一江清水东流”。郧阳区地处湖北省西北部、鄂豫陕交界地，位于丹江口水库上游，是南水北调中线工程核心水源区、国家限制开发功能区。湖北省十堰市郧阳区是南水北调中线工程水源区，肩负着确保“一库净水永续北送”的重大历史使命。同时，郧阳区是国家重点贫困县、秦巴山集中连片特困地区，农民收入来源主要以农业种植和畜禽养殖为主，农业面源污染形势严峻，如化肥、农药、畜禽养殖废弃物等污染物控制不当将对水源造成严重的污染。由于特殊的区位位置及政治使命，保护库区生态、发展生态经济、建设生态郧阳是郧阳区现实的必然选择。

2.2 郧阳“两山理论”的创新实践模式

面对保生态护水质、绿色转型发展、精准脱贫等多重任务，近年来郧阳区政府积极探索实施“水土共治、建设环水有机农业”可持续发展的生态有机农业发展模式，摸索出一条绿色促发展的“两山理论”创新实践之路。

通过树立环农一体思想，以发展环水有机农业为突破点，以面源污染治理难题为切入点，以土为本、水土共治。一方面以耕地土壤质量整区提升和畜禽粪便等有机废弃物资源化利用来治理农业面源污染；另一方面发展环水有机农业，用优质农产品反向拉动有机废物利用并带动农民脱贫致富，用经济驱动绿色发

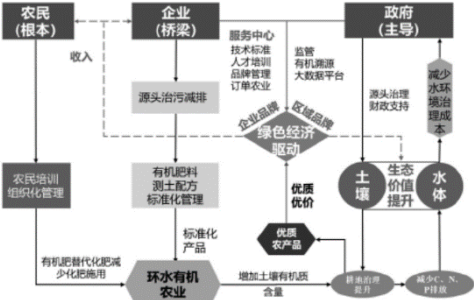
展与生态保护，打破利益链条束缚，探索出一个“政企民共建、共赢、共兴、共享”的绿色生态发展“鄯阳模式”。

2.3 “水土固共治” 破解农业面源污染治理难题

鄯阳区通过建立有机废弃物处理中心、耕地土壤质量整区提升等举措，促进化肥农药减量和畜禽粪便等有机物资源化利用，探索通过“水土共治”的方式来破解农业面源污染治理难题。

(1) 建立全县域有机废物收集、处理、配肥三级体系，从末端治污转向源头利用

鄯阳区通过引进技术企业，利用现代农业科技实施有机废弃物资源化利用。以畜禽养殖废弃物资源



化利用整县推进项目为抓手，根据畜禽养殖区域分布特征，科学选址，在北部和中部分别建立了有机废弃物集中处理中心，利用企业先进的有机肥生产工艺，将农作物秸秆(尾菜类) 处理与畜禽粪便处理相结合，就近收集并按统一工艺、统一标准集中腐殖化处理, 分别实现年产标准化有机肥 2 万吨和 4 万吨。2017 年就实现有机废弃物资源化利用 4 万吨以上。

为了满足不同作物的用肥需求，建立配肥能力为 10 万吨 / 年的测土配肥中心，构建了 “生物腐殖酸 — 基础有机肥 — 大数据测土配肥” 三级制肥配肥体系，依托精准测土数据和大数据平台，通过科学配比，精准配肥生产功能有机肥，为培育健康土壤，绿色种植、带动生态农业可持续发展提供保障。

为了降低成本、统一标准，鄯阳区组织成立了有机废弃物资源化利用服务联盟。联盟通过统一标准、升级工艺、严控质量等规范措施，构建技术、生产、销售、服务一体化的联盟团体，推行种养结合、供需平衡的产业发展模式，打通循环农业产业链、推进服务升级、搭建沟通平台、规范产品标准，共同服务耕地治理提升计划、农业面源污染治理和化肥减施替代行动。目前联盟有 3 家有机肥企业、2 家银行、2 家运输企业、20 家养殖场、50 家种植合作社和 1 家电商平台公司。

(2) 实施耕地土壤质量提升工程，以治土来治水

2017 年，鄯阳区发布区委一号文件，提出要以提高土壤有机质含量水平为重点，在“蔬菜、小水果、茶叶”等重点扶贫产业种植示范区推广施用有机配肥，提升耕地质量，促进农业可持续发展。通过采取“政府补贴、农户参与、业主共建”方式对有机肥使用进行补贴，以每亩投资 800 元的规模标准(财政补贴 600 元+农户自筹 200 元) ，极大调动了鄯阳区农户施用有机配肥的积极性。通过增施技术支撑单位北京嘉博文生物有机专用配方肥、利用深松整地等方法迅速全面提升土壤质量。2017 年鄯阳区完成了 3 万亩土壤质量提升，2018 年完成了 10 万亩。根据计划，2019 年鄯阳区将再完成 20 万亩的土壤质量提升，汉江流经的所有乡镇的耕地都将实施有机配肥部分替代化肥。

通过增施有机肥开展土壤耕地质量提升工程，取得了明显的生态和经济效益。2017 年完成的 3 万亩耕地辐射带动了周边 2 万亩耕地质量提升，项目区内化肥农药减量超过 10%。对耕地土壤的 127 个监测点位的数据分析显示，监测点耕地土壤有机质含量平均值为 18.00g / kg，较施用有机肥前提升了 22.6%，

土壤中氮、磷、钾等大量元素含量均有不同程度的提升。通过 3 万亩的耕地质量提升工程，经估算，源头利用了约 2.4 万吨畜禽粪便和 0.6 万吨秸秆，耕地土壤有机碳库增加量约为 10448 吨，土壤固碳量为 38308t(CO₂e)/年；源头截控农业面源污染消减氮 82.8t，化肥减量消减氮 28.28t，化肥减量 30%。对项目区农产品对比检测发现，同施加化肥的对照组相比，施加有机肥能使农作物的品质明显提升，如施加有机肥示范区的葡萄果肉浆含量、果糖含量分别比对照组(只施加化肥)提升了 60.9%和 79.3%。

表 1 2017 年耕地土壤有机质和大量元素含量平均值(127 个监测点位)

时间	pH	有机质(g/kg)	全氮(g/kg)	有效磷(mg/kg)	速效钾(mg/kg)	缓效钾(mg/kg)
2017 年(施肥前)	7.05	14.68	0.72	6.12	113.68	854.35
2017 年(施肥后)	7.07	18.00	0.90	7.01	132.81	890.16

2.4 “环水有机农业” 破解传统农业发展难题

为了在保生态护水质的同时谋绿色经济发展，解决传统农业可持续发展的核心驱动力不足问题，鄞阳区在耕地土壤质量提升的基础上通过建设环水有机农业综合服务中心、搭建智慧农业大数据平台、培育有机农产品品牌和订单农业等方式，发展绿色、高效的现代有机农业，以农业绿色经济驱动绿色发展与生态保护可持续发展，打破利益链条问题，推动农业供给侧结构性改革，促进农民增收脱贫。

(1) 共建环水有机农业综合服务中心，提供全链条的环农一体化闭环服务保障

为了提供现代有机农业发展必需的农业科技和服务，鄞阳区采取政企共建的方式，由区农投公司与投资公司合资成立了主体公司，由合资公司建设了环水有机农业综合服务中心(以下简称服务中心)作为服务鄞阳区环水有机农业建设的市场主体。建立“水土共治”协同创新工程研究中心、检测中心、环水有机农业展示中心和大数据中心等科技创新平台，搭建智慧农业平台，打造创新示范高地，强化创新基础平台，集聚人才优势，强化企业技术创新能力。重点建设以环水有机农业技术服务为核心，以生产管理、品牌运营、渠道拓展、智慧农业等为主，为农产品质量提供全程可追溯的智能化服务。

服务中心成立了“两山理论讲堂”、新农民讲习所，组建了以全职技术人员与行业专家为主的环水有机农业技术服务团队，积极引进瑞士先正达集团、瑞尔保护协会等培训单位在中国的先进培训体系，形成“科研院所+高等院校+区镇农业技术站+企业技术员”的共同服务体系，开展水污染防治、农业面源污染控制、健康土壤培育、有机种植、绿色防控和小型农机具应用等培训服务，并开展有机农业科普展示和农业技术培训，培养本地化人才，为本地农业技术整体水平提升、农业产业优化升级实现质的飞跃提供人力资源支持。此外，服务中心还发挥龙头企业优势，负责全区有机农业的生产管理、品牌运营和渠道拓展，目前已打造“京源绿道”“嘉源绿道”等品牌，服务“三品一标”认证，强化品牌建设。

服务中心还组建产学研技术创新战略联盟，通过引入行业专家，组建人才智库，提供智力支持。由多个科学院所、高校、企业等机构和专家成立了鄞阳区“水土共治”协同创新工程研究中心，为鄞阳水土共治、环水有机农业项目总体设计与组织实施提供总体支撑，进行技术、经济评估，构建全域有机废物资源化利用技术模型、健康土壤评估模型和面源污染控制技术评估模型。

(2) 搭建智慧农业大数据平台，实现面源污染监控和农产品溯源

鄞阳区通过政府采购形式建立了区水土共治数字可视化信息管理系统，结合互联网、三维 GIS 系统及监测技术，构建智慧环农大数据平台。平台通过对全区耕地水、土、气相关数据的实时监测和定期更新，一方面实现了农业面源污染的实时监控及动态化、可视化管理，另一方面通过对全区耕地测土配肥和土壤质量变化的监控，为全区耕地土壤质量提升提供数据保障，支撑精准测土配肥，为有机农业发展提供技术保障。此外，鄞阳区在大数据平台的基础上建立了有机农产品质量追溯系统，通过农产品投入、过程管理、土壤数据、农产品品质检测等农产品生产管理各环节信息的收集，形成农产品溯源和质控的技术平台，支撑有机农产品溯源。

(3) 实施品牌培育和订单农业，让优质变优价

鄖阳区依托“培育健康土壤—发展绿色有机种植—生产优质农产品”模式，积极实施农特产品品牌培育和发展订单农业，实现优质农产品的优质优价，形成整个鄖阳模式的良性循环。近年来，通过大力实施农特产品品牌培育计划，鄖阳区取得国家认证有机产业基地 3000 亩、绿色基地 10 万亩，认证有机产品 10 个、绿色产品 35 个，“三品一标”产品达到 92 个。

发展环水有机农业可明显促进鄖阳区脱贫致富。绿道公司以“企业+合作社+农户”的模式，按照“保底回收”加“增益分成”的方式，在鄖阳区内打造了 1 万亩有机蔬菜扶贫产业基地。基地通过与北京新发地、永辉等大型有机农产品采购商建立合作，签订订单，把农产品直接输送到高端市场，大大提高了产品质量，增加了农户收入，2018 年亩均收益增收超过 3000 元。

2.5 “鄖阳模式”的保障机制

(1) 构建政府主导、整区推进的工作机制，环农共举、水土共治

为保障环水有机农业示范区的顺利实施，2017 年鄖阳区发布区委一号文件《关于大力创建环水有机农业示范区 打造汉江绿谷的意见》，确立了打造环水有机农业示范区的目标，并制定《环水有机农业示范区 3 年行动计划》，成立环水有机农业指挥部和六个工作组，重点推进工作落地，并将全区农业环保、高标准农田、农民培训、农业科技创新等项目与有机农业项目对接，项目资金统一安排、统筹使用，整合财政资金，为土壤耕地质量提升等项目提供资金保障。

(2) 建立市场化运行机制，打造产业链闭环

建立可持续的市场化运作机制，推动政府、企业、社会组织和农民的共同参与。鄖阳通过与农业龙头企业成立合资公司的形式，将土壤耕地质量提升、有机废弃物资源化利用等项目推向市场，充分利用龙头企业技术产品优势和带动作用。同时，发挥财政资金的杠杆作用，引入中国优质农产品开发服务协会计划发起的“优农基金”，支持农业企业和农民开展畜禽粪便资源化、土壤改良等农业碳汇项目的实施，资助标准体系建设、土壤改良补贴、农民培训、环境大数据监测等。最终，通过发展订单农业，培育农产品品牌，使优质农产品在市场化运作下实现了优质优价，企业获得效益，农民增加收入。

(3) 建立科技和人才保障机制，打造现代农业服务体系建立农业科技和人才保障机制。成立综合服务中心，通过引入环境、农业科技人才组建专家智库团队，培养本地人才组建技术服务团队，引入龙头企业负责品牌运营和渠道拓展，建立培训机制培养本地职业农民等手段，围绕综合服务中心，打造了现代有机农业服务体系，为“水土共治”的整区推进打下了坚实基础。

3 发展建议

结合欧美等发达国家成功的面源污染防治经验做法和国内鄖阳水土共治、发展环水有机农业的创新实践，对长江经济带生态保护与绿色发展具有重要的借鉴意义。

(1) 要充分调动政府、企业、市场、农民及社会组织参与，创新机制体制，政策激励、保障、支持农业生产者和相关企业采用先进技术，源头实现农业有机废弃物资源化利用，减少排放。

(2) 以绿色发展理念为指导，统筹生态环境保护与农业可持续发展，绿色经济驱动农业面源污染防治。发展绿色循环经济，用优质优价农产品反向拉动有机废物资源化循环利用、控制农业面源污染并带动农民脱贫致富，减少水体污染的同时可以促进农业绿色发展，推动农业供给侧改革。

(3) 水土固多环境要素系统联动，强化科学在流域农业面源污染的全过程综合治理。坚持流域综合统筹、系统防治，水土固多环境要素协同改善，突出农业系统物质资源循环回用，强化土壤的“碳链”循环，改善水、土壤环境质量。

(4) 重视数据收集、整理分析和监测，强化农业面源污染监测与管控。结合 GIS、大数据等技术，建立大数据可视化监管平台，构建完整的农业农村生态监测评价体系，提供支撑面源污染监控、土壤改良、有机农产品溯源等一体化的环农业大数据溯源、监管、服务及评价。

Promoting ecological protection and green development for the Yangtze River Economic Belt by using water and soil co—governance model for reference

XI Beidou, LI Mingxiao, YE Meiying

(Chinese Research Academy of Environmental Sciences, Beijing 100012, China)

【Abstract】 Agricultural non—point source pollution is one of the important sources of water pollution in the Yangtze River Basin. To promote the control of agricultural non—point source pollution is an important political task to speed up the development of the Yangtze Economic Belt. At present, the model of traditional production in agriculture has not changed radically, such as the large index of cultivated land resumption and improper usage of fertilizers and pesticides still exist, which cause problems of the heavy pollution in aquaculture. The contradiction between the decline of cultivated land quality and non — point source pollution is very prominent, which poses a severe challenge to water environment quality management. Yunchang District has carried out a series of innovative practices such as water and soil co—governance, the development of organic agriculture, and explored a model of non—point source pollution control and green development of agriculture driven by green economy, which has important demonstration significance for promoting ecological protection and green development of the Yangtze River Economic Zone.

【Keywords】 agricultural non—point source pollution; water and soil co—governance; organic agriculture; green development